

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

G01F 1/66

識別記号

F I

G01F 1/66

Z

請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平2-192121

(22) 出願日 平成2年(1990) 7月20日

(65) 公開番号 特開平4-77620

(43) 公開日 平成4年(1992) 3月11日

審査請求日 平成9年(1997) 5月27日

(73) 特許権者 999999999

トキコ株式会社

神奈川県川崎市川崎区東田町8番地

(72) 発明者 吉倉 博史

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番  
3号 トキコ株式会社内

(72) 発明者 稲田 豊

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番  
3号 トキコ株式会社内

(72) 発明者 川崎 一政

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番  
3号 トキコ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

審査官 後藤 時男

(56) 参考文献 実開 昭56-175716 (J P, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流量計

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 測定すべき流体が流される本体と、該本体内の流体に接する部分を覆うライニング材と、該ライニング材の外面对向した状態に前記本体に固定されて本体内の流体との間で超音波信号を授受する超音波センサとを備えるとともに、該超音波センサとライニング材との間に、その隙間を埋めるように緊密に充填されて両者の相対移動に追従しつつ変形容易な充填材を設けたことを特徴とする流量計。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は流量計に係り、特に、腐食性流体や超純水等を計測するために接液部にライニング処理を施した流量計に関するものである。

【従来の技術】

2

インライン型の流量計にあっては、管内流体に対する耐食性を確保するため、あるいは、長期の使用に伴うスケールの堆積を防止するため、接液部に合成樹脂ライニングを施す場合がある。特に超音波流量計にあっては、管内にスケールが付着することにより、接液部の外に設けられた超音波発信器あるいは受信器との間の超音波伝播特性が悪くなるから、スケールが付着し難いテトラフルオロエチレン樹脂がライニング材として用いられている。また超音波流量計にあっては、前記発信器あるいは受信器を熱伸縮の大小にかかわらずライニングに密着させて超音波伝播特性を確保しておくための配慮が必要とされ、これが発信器、受信器をライニングに密着させる手段として接着剤が用いられている。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ふっ素系樹脂におけるスケールが付着

10

し難いという性質は、必要な接着強度が得られないという欠点にもつながるものであり、このような接着強度の不足に起因して、前記発信器あるいは受信器がライニングから剥がれることによる超音波伝播特性の低下が生じ易いという問題がある。

この点を解決すべく、本出願人は、特願平2-70014号において、第3図に示すように流量計本体1のセンサ挿入穴2から挿入した超音波センサ3A・3Bをライニング材4にばね等の付勢手段5によって付勢するようにした技術を提案している。この技術により、超音波センサ3A・3Bとライニング材4との間に隙間が生じないようにしたが、流体の圧力変動等に起因するライニング材4の伸縮変形が生じると、超音波センサ3A・3Bが追従して移動するため、発信器3Aと受信器3Bとの間の距離が変動するおそれがあり、超音波が流体から受けるドップラー効果や位相変調量を検出して流量を計測する場合には、ノイズとなってしまうという解決すべき問題が残された。

本発明はこの先の出願を改良したもので、超音波センサの位置を固定しつつライニング材との接触状態を確実に維持し、良好な超音波伝播特性を確保することを目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明の流量計は、測定すべき流体が流される本体と、該本体内の流体に接する部分を覆うライニング材と、該ライニング材の外面对向した状態に前記本体に固定されて本体内の流体との間で超音波信号を授受する超音波センサとを備えるとともに、該超音波センサとライニング材との間に、その隙間を埋めるように緊密に充填されて両者の相対移動に追従しつつ変形容易な充填材を設けたことを特徴とする。

#### 【作用】

本発明の構成であると、超音波センサを本体に固定して、その位置の変動を拘束しているとともに、該超音波センサとライニング材との間にライニング材の伸縮変形による相対移動が生じると、その間に介在した充填材が両者の相対移動に追従しつつこれらの隙間を埋めることにより、該充填材を介して超音波センサとライニング材との密着状態が維持されるものである。

#### 【実施例】

以下、本発明の流量計の一実施例を第1図及び第2図に基づいて説明する。

符号11は配管の途中などにインラインで挿入されるパイプ状の流量計本体である。この流量計本体11の接液部、すなわち内面は、ふっ素系樹脂（ポリテトラフルオロエチレン樹脂（PTFE）、ポリフロロアルキルビニル樹脂（PFA）、より望ましくはポリフロロアルキルビニル樹脂（PFA）である。）からなるライニング材12によって覆われている。

また前記本体11の周方向に180°離れた2箇所の位置には、本体11を貫通してライニング材12の一部を露出す

るセンサ挿入穴13が設けられており、これらのセンサ挿入穴13には、それぞれ超音波センサ14A・14B（一方が発信器で他方が受信器となっている）が挿入されている。これら超音波センサ14A・14Bは、先端部がセンサ挿入穴13の断面形状と同一とされて、該センサ挿入穴13内に緊密挿入されており、後端部には、本体11の外面に当接するつば部15が一体形成されて、該本体11にねじ16により固定されている。そして、超音波センサ14A・14Bの先端面とライニング材12の外面とが若干の間隔を明けて対向しており、その間に不揮発性弾性体、例えばシリコンゴムからなる充填材17が圧縮状態に設けられている。この充填材17には、例えば、前記超音波センサ14A・14Bのケーシングとして用いられている材料、あるいは、ライニング材12を構成する樹脂に近似した振動伝播特性（固有音響インピーダンス）を持ったものを用いることが望ましい。

なお符号18は超音波センサ（発信器）14Aを駆動する発振回路、符号19は超音波センサ（受信器）14Bが受信した超音波を電気信号に変換し、この電気信号の特性（例えば位相変調量）変化に基づいて流速（あるいは流量）を算出する検出回路である。

以上のように構成された流量計にあっては、前記発振回路18によって駆動される発信器14Aからライニング材12に伝播された超音波20が管内流体を介して180°反対側のライニング材12に伝播され、さらに、受信器14Bに受信されて電気信号に変換される。このような超音波20の伝播において、異物体間の境界層となる超音波センサ14A・14Bとライニング材12との接触面にあっては、これらと伝播特性が近似した充填材17が設けられているから、良好な伝播特性を発揮させることができる。

ところで、ライニング材12は流体の圧力変動を受けて半径方向に若干の伸縮変形が生じ易い。このため前記第3図の流量計であると、超音波センサ3A・3Bがライニング材4に付勢手段5によって押圧接触されているので、該超音波センサ3A・3Bもライニング材4の変形とともに移動し、発信器3Aと受信器3Bとの距離が変化してしまうが、第1図の流量計の場合は、超音波センサ14A・14Bが本体11にねじ16により固定されているためライニング材12の変形により位置が変化することがなく、発信器14Aと受信器14Bとの距離は常に一定に維持される。そして、ライニング材12が膨張したときは超音波センサ14A・14Bとの間に介在されている充填材17がさらに圧縮されて、ライニング材12と超音波センサ14A・14Bとの相対変位を吸収し、またライニング材12が収縮したときは充填材17も反発力により膨張して両者の隙間を埋め、間に空気層が発生することを有効に防止することができる。すなわち、超音波センサ14A・14Bとライニング材12との間に圧縮状態に介在した充填材17が、超音波センサ14A・14Bとライニング材12との相対移動に追従するように変形して隙間の発生を防止し、安定した伝播特性を確保するもの

である。

もちろん流体の温度変化に伴うライニング材12の熱伸縮によって超音波センサ14A・14Bとライニング材12との間に相対移動が生じる場合であっても、充填材17によって隙間を埋めることができ、密着性が確保される。

なお、他の実施例として、充填材に不揮発性の液体、例えばシリコンオイルを使用することも可能であり、超音波センサとライニング材との距離の変化に対して、液体の表面張力の作用によって両者の間に不揮発性液体が充填され、かつ揮発によりなくなることはなく、常に安定した伝播特性を確保することができる。

#### 【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明の流量計によれば、超音波センサを本体に固定して、その移動を拘束しているとともに、該超音波センサとライニング材との間に相対移動が生じると、その間に介在した充填材が両者

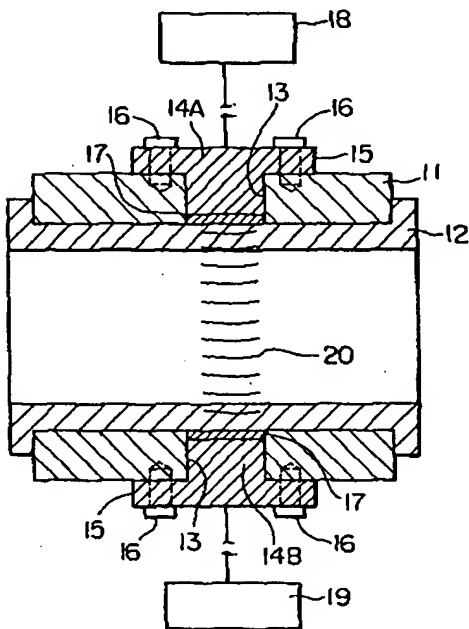
の相対移動に追従しつつこれらの隙間を埋めるので、該充填材を介して超音波センサとライニング材との密着状態を確実に維持することができる。したがって、超音波センサの位置の変化によるノイズの発生等を防止し得るとともに、該超音波センサとライニング材との間にこれらと極端に超音波伝播特性の異なる空気層が介在することを防止し、超音波伝播特性を一定に維持して正確な流量を知ることができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

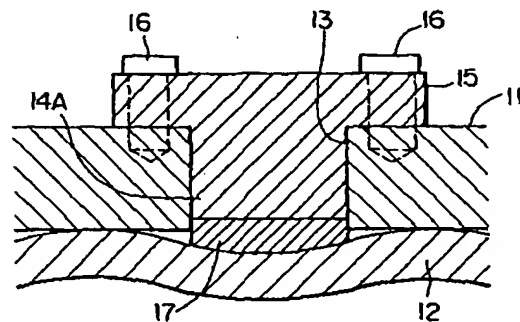
10 第1図は本発明の流量計の一実施例を示す縦断面図、第2図は第1図における超音波センサ付近の拡大図、第3図は従来例の縦断面図である。

11……流量計本体、12……ライニング材、13……センサ挿入穴、14A・14B……超音波センサ、15……つば部、16……ねじ、17……充填材、18……発振回路、19……検出回路、20……超音波。

【第1図】

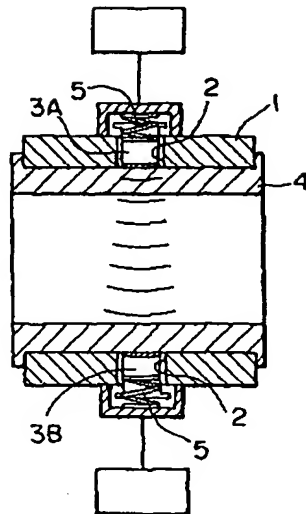


【第2図】



【第3図】

- 1 1…流量計本体
- 1 2…ライニング材
- 1 3…センサ挿入穴
- 1 4 A・1 4 B…超音波センサ
- 1 7…充填材



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, DB名)

G01F 1/66